

B1

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
10 mai 2001 (10.05.2001)

PCT

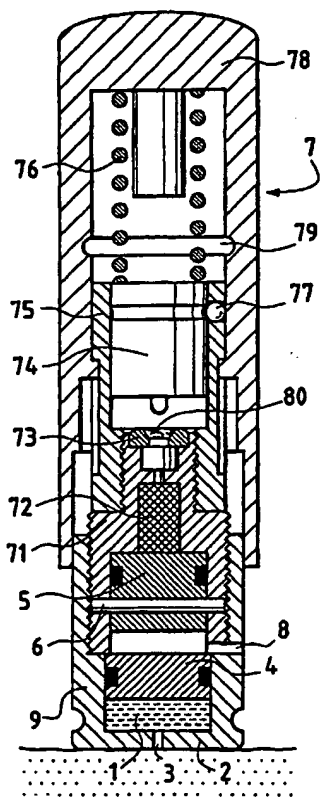
(10) Numéro de publication internationale
WO 01/32243 A1

- (51) Classification internationale des brevets⁷: A61M 5/30 (71) Déposants (pour tous les États désignés sauf US): SNPE [FR/FR]; 12, quai Henri IV, F-75181 Paris Cedex 04 (FR). CROSS SITE TECHNOLOGIES [FR/FR]; 42, rue de Longvic, F-21300 Chenove (FR).
- (21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR00/02943
- (22) Date de dépôt international: 23 octobre 2000 (23.10.2000) (72) Inventeurs; et (75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement): ALEXANDRE, Patrick [FR/FR]; 14, avenue de la Libération, F-70100 Gray (FR). BROUQUIERES, Bernard [FR/FR]; 4, rue Sandin, F-83100 Toulon (FR). GAUTIER, Philippe [FR/FR]; 8, rue des Glycines, F-91220 Le Plessis Pate (FR). ROLLER, Denis [FR/FR]; 9, villa du Gamay, F-91590 La Ferte Alais (FR).
- (25) Langue de dépôt: français
- (26) Langue de publication: français
- (30) Données relatives à la priorité: 99/13850 5 novembre 1999 (05.11.1999) FR (74) Représentant commun: SNPE; Service Propriété Industrielle, 12, quai Henri IV, F-75181 Paris Cedex 04 (FR).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: NEEDLELESS SYRINGE WITH TEMPORARILY RETAINED THRUSTING MEANS

(54) Titre: SERINGUE SANS AIGUILLE AVEC UN MOYEN DE POUSSEE TEMPORAIREMENT RETENU



(57) Abstract: The invention concerns the field of needleless syringe for injecting liquid active principle for therapeutic purposes. It concerns a syringe wherein the active principle (1, 10) is initially placed between an injector (2, 22) comprising at least an injection duct (3, 23) contacted with the skin and a mobile wall (4, 24) separated from thrusting means (5, 25) displaced by gases of propellant generator (7, 27) pressurising and expelling the active principle. Said syringe aims at quickly providing a high expelling speed of the liquid to efficiently perforate the skin and improve bioavailability. Said syringe is characterised in that said thrusting means (5, 25) comprises temporary retention device (6, 26) deactivated by the operation of the propellant generator (7, 27).

(57) Abrégé: La présente invention est dans le domaine des seringues sans aiguille pour l'injection de principe actif liquide à usage thérapeutique. Elle concerne une seringue dont le principe actif (1, 10) est initialement placé entre, d'une part un injecteur (2, 22) comportant au moins un conduit d'injection (3, 23) placé en contact de la peau et d'autre part une paroi déplaçable (4, 24) séparée d'un moyen de poussée (5, 25) déplacé par les gaz d'un générateur de gaz (7, 27) assurant la mise en pression et l'expulsion du principe actif. Ladite seringue vise à obtenir très rapidement une vitesse d'expulsion du liquide élevée pour percer efficacement la peau et améliorer la biodisponibilité. Cette seringue est telle que ledit moyen de poussée (5, 25) comporte un dispositif de retenue temporaire (6, 26) désactivé par le fonctionnement du générateur de gaz (7, 27).

WO 01/32243 A1



(81) États désignés (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

— Avec rapport de recherche internationale.

(84) États désignés (*régional*): brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

SERINGUE SANS AIGUILLE AVEC UN MOYEN DE POUSSÉE TEMPORAIREMENT RETENU.

La présente invention est dans le domaine des
5 seringues sans aiguille utilisées pour les injections
intradermiques, sous-cutanées ou intramusculaires de
principe actif liquide à usage thérapeutique en médecine
humaine ou vétérinaire.

10 Par définition une seringue sans aiguille est non
invasive : il n'y a pas d'aiguille qui traverse la peau
pour amener le principe actif là où il doit agir. Pour
une seringue sans aiguille, il faut que le jet de
principe actif liquide sortant d'un orifice ou conduit
15 d'injection perce la peau et pénètre plus ou moins
profondément suivant le type d'injection souhaité : pour
cela le jet doit avoir une grande vitesse. Si le jet est
trop lent, il n'y a pas perforation de la peau, le
liquide se répand à la surface de la peau et il est
20 perdu car il ne produit pas d'effet thérapeutique.

Dans la plupart des seringues les dispositifs pour
refouler le principe actif liquide à travers l'injecteur
sont en général des parois déplaçables du type piston ou
25 du type membrane déformable qui doivent être déplacées
ou déformées rapidement, avec une forte accélération,
pour produire rapidement un jet de vitesse élevée pour
percer la peau.

30 Dans le brevet US 2 322 245, LOCKHART décrit des
seringues sans aiguille dont la paroi déplaçable est
déplacée ou motorisée par soit un ressort mécanique
comprimé, soit une réserve de gaz comprimé. Ce
dispositif moteur agit directement sur une tige qui va
35 impacter un piston de refoulement situé à une distance

2

relativement importante ; sur cette distance la tige est accélérée par la détente du ressort, elle impacte le piston de refoulement, le met en mouvement et le déplace assez rapidement pour nébuliser, à travers un conduit
5 assez fin, le principe actif et l'injecter.

Par contre pour des seringues à moteur pyrotechnique, décrites dans le même brevet, la charge pyrotechnique agit directement sur le piston de
10 refoulement, sans utiliser de tige d'impact intermédiaire.

Plus récemment la demande de brevet WO 95/03844, sur des seringues sans aiguilles, reprend sensiblement
15 la même technique d'une tige d'impact agissant sur un piston de refoulement. La tige d'impact est motorisée par un ressort mécanique ou une réserve de gaz comprimés. Le dispositif moteur est dans un état d'énergie élevé, il agit directement sur la tige
20 d'impact qui est retenue par un verrou empêchant ainsi le ressort ou le gaz comprimés de se détendre. Pendant tout le stockage avant utilisation, la tige et le verrou sont fortement précontraints.

25 L'ouverture dudit verrou, directement ou par l'intermédiaire d'une came, libère la tige d'impact et l'énergie stockée qui déplacent les pièces mobiles, injecte le liquide. Le système passe d'un niveau d'énergie élevé à un niveau faible en fin d'injection.
30 Pour les seringues jetables le retour à l'état initial est impossible. Les seringues devant être utilisées plusieurs fois comportent des dispositifs auxiliaires pour recomprimer le ressort et remplir le réservoir de principe actif liquide ou le changer.

Ces dispositifs présentent plusieurs inconvénients. La biodisponibilité obtenue par ces dispositifs n'est pas entièrement satisfaisante. Rappelons que la biodisponibilité se définit par la quantité de liquide
5 effectivement injecté par rapport à celle remplissant initialement le réservoir de la seringue.

Ces dispositifs sont encombrants et lourds car il faut prévoir la place pour réaliser une course assez
10 importante pour l'accélération de la tige d'impact. De plus des moteurs à ressort ou gaz comprimés prévus pour stocker longtemps, avant utilisation, un niveau d'énergie élevé vont être structurellement assez lourds. De plus ces dispositifs présentent des problèmes de
15 fiabilité. Lors d'un stockage prolongé : le ressort comprimé au maximum se dégrade ; la réserve de gaz comprimé sera sujette à des fuites et le verrou fortement précontraint peut lui aussi présenter des difficultés de fonctionnement. Dans tous les cas ces
20 dispositifs seront surdimensionnés pour tenter de pallier aux problèmes de fiabilité évoqués et donc seront encore un peu plus encombrant et un peu plus lourd.

25 L'objet de l'invention a pour but d'augmenter la biodisponibilité du principe actif en améliorant la phase de mise en vitesse du liquide et aussi de proposer des dispositifs plus compacts et fiables.

30 La présente invention concerne une seringue sans aiguille pour l'injection d'un principe actif liquide initialement placé entre d'une part un injecteur comportant au moins un conduit d'injection, ledit injecteur étant placé en contact ou à proximité
35 immédiate de la peau du sujet à traiter et d'autre part

- une paroi déplaçable initialement séparée d'un moyen de poussée déplacé par les gaz d'un générateur de gaz et assurant la mise en pression et l'expulsion du principe actif liquide au travers de l'injecteur placé à l'extrémité aval de la seringue, ladite seringue étant telle que ledit moyen de poussée comporte un dispositif de retenue temporaire désactivé par le fonctionnement du générateur de gaz initié par un organe de déclenchement.
- 10 Initialement le moyen de poussée est séparé de la paroi déplaçable par une distance réduite dont nous expliciterons la détermination par la suite. Le fonctionnement du générateur de gaz désactive le moyen de retenue temporaire, déplace brutalement le moyen de
- 15 poussée pour l'amener au contact de la paroi déplaçable assurant ainsi une mise en pression très rapide du liquide et son injection à vitesse élevée. Plus précisément l'opérateur agit sur un organe de déclenchement du fonctionnement du générateur de gaz,
- 20 ces derniers agissant sur le moyen de poussée et ce faisant désactivent le moyen de retenue temporaire dudit moyen de poussée. Au contraire, dans les dispositifs de l'état de la technique, l'opérateur agit (directement ou non) sur un verrou, qui est un dispositif de retenue,
- 25 pour libérer l'énergie nécessaire au fonctionnement du dispositif.

- Dans cette invention par principe actif liquide nous entendrons essentiellement un liquide plus ou moins
- 30 visqueux, ou un mélange de liquides, ou un gel. Le principe actif pourra être solide sous forme pulvérulente mis en suspension, plus ou moins concentrée, dans un liquide approprié. La granulométrie du principe actif solide et pulvérulent doit être
- 35 adaptée, ainsi que la forme du conduit, pour éviter les

bouchages des conduits.

Avantageusement pour cette seringue le dispositif de retenue temporaire sera frangible : il sera cassé
5 lors du fonctionnement du générateur de gaz. Ledit système de retenue temporaire sera calibré c'est à dire que la rupture du dispositif de retenue temporaire frangible interviendra seulement quand le moyen de
10 poussée, sous l'effet des gaz du générateur, sera soumis à une force donnée, dépendant notamment du principe actif et des conditions d'utilisations, pour obtenir très rapidement un jet de liquide de vitesse élevée.

Préférentiellement dans cette seringue la distance
15 initiale séparant le moyen de poussée de la paroi déplaçable sera supérieure à la déformation maximale, avant rupture, du dispositif de retenue temporaire. En respectant cette condition, le moyen de poussée ne vient pas en contact avec la paroi déplaçable lors de la
20 déformation du dispositif de retenue temporaire : il n'y a donc pas de liquide refoulé à très faible vitesse pendant la déformation du dispositif de retenue temporaire frangible.

25 Avantageusement la distance initiale séparant le moyen de poussée de la paroi déplaçable reste petite pour limiter l'encombrement de la seringue. Ladite distance est au plus de l'ordre de grandeur d'une dimension remarquable du moyen de poussée qui détermine
30 la force agissant sur le dispositif de retenue temporaire frangible. Par exemple ladite distance restera inférieure à environ un dixième du diamètre ou du diamètre équivalent du moyen de poussée.

35 Préférentiellement le générateur de gaz motorisant

la seringue est un générateur de gaz pyrotechnique. Ce type de générateur de gaz comprend, avant fonctionnement, un chargement pyrotechnique sous forme solide ou éventuellement pulvérulente, un dispositif
5 pour initier la combustion dudit chargement et un organe de déclenchement dudit dispositif d'initiation. Contrairement au cas d'un ressort comprimé l'organe de déclenchement n'est soumis à aucune précontrainte.

10 Avantageusement le dispositif de retenue temporaire est choisi dans le groupe comprenant les goupilles : des goupilles cisaillables simples ou avec des zones d'affaiblissement, des ergots frangibles ; les opercules cisaillables qui seront cisaillées selon un cercle si le
15 moyen de poussée est circulaire, des collerettes cisaillables.

Avantageusement le dispositif de retenue temporaire peut être aussi une tige axiale dont une extrémité est
20 fixée au moyen de poussée et l'autre extrémité à un dispositif approprié du côté du générateur de gaz. La rupture de cette tige axiale intervient par allongement ; cette rupture peut être maîtrisée par une zone convenablement affaiblie de la tige.

25

On pourra éventuellement utiliser pour remplir la fonction de dispositif de retenue temporaire frangible des dispositifs de retenue se désactivant par déformation ou déplacement de certains éléments ; par
30 exemples des dispositifs avec des crans qui seront déformés ou avec des cliquets qui seront déplacés quand lesdits dispositifs sont soumis à un effort important et prédéterminé appliqué au moyen de poussée.

35 Avantageusement encore le moyen de poussée sera un

piston, pour limiter l'encombrement du dispositif. Ce piston comporte des dispositifs d'étanchéité par exemple un joint torique pour assurer son bon fonctionnement et éviter des fuites de gaz, vers le réservoir de principe actif.

5 Dans une première réalisation la paroi déplaçable sera aussi un piston, un piston de refoulement, avec des dispositifs d'étanchéité pour faire un deuxième niveau d'étanchéité. Le choix de matériaux appropriés pour le moyen de poussée et la paroi déplaçable permet de régler en quelque sorte, le choc lors de l'impact des deux pièces.

10 Dans cette réalisation les pistons constituant le moyen de poussée et le piston de refoulement ont des diamètres égaux ou différents. Toutefois lorsque le moyen de poussée a un diamètre supérieur à celui du piston de refoulement, ledit moyen de poussée a, à sa partie aval, une partie protubérante dont le diamètre est au plus égal à celui du piston de refoulement, la longueur de cette protubérance étant supérieure à la course du moyen de poussée.

15 Dans une deuxième réalisation la paroi déplaçable sera une membrane déformable. Cette membrane, de préférence mince, sera en métal ou en élastomère ou en matière plastique ; ces matériaux seront compatibles avec le principe actif. La fixation de ladite membrane dans la seringue assurera l'étanchéité. Cette fixation se fera, par exemple par pincement, sertissage ou surmoulage.

20 Dans cette réalisation, la face aval du moyen de poussée a une forme adaptée pour emboutir et déformer la

membrane déformable sur la face intérieure de l'injecteur de façon, qu'en fin d'injection, la membrane déformée soit prise en « sandwich » entre la face aval du moyen de poussée et la face intérieure de l'injecteur, pour vider totalement le réservoir de principe actif. Nous dirons que la face aval du moyen de poussée et la face intérieure de l'injecteur ont des formes conjuguées.

10 Du fait de la puissance disponible avec un générateur de gaz pyrotechnique et du dispositif retenue temporaire frangible on obtient très rapidement un jet à grande vitesse pour perforer la peau, on améliore donc la biodisponibilité du principe actif.

15

L'encombrement et le poids de la seringue sont réduits par la limitation du déplacement du moyen de poussée vers la paroi déplaçable. La compacité d'un générateur de gaz pyrotechnique ajoute encore à cet effet.

20

Enfin la fiabilité des générateurs de gaz pyrotechnique est excellente, notamment pendant toute la phase qui va de l'assemblage jusqu'à l'utilisation aucun élément du générateur de gaz pyrotechnique n'est soumis à une précontrainte.

25

Un autre avantage de cette seringue est lié à la séparation du moyen de poussée et de la paroi déplaçable : on peut distinguer deux sous-ensembles dans la seringue. Le premier contient le principe actif il est préparé et conditionné dans les conditions inhérentes à l'industrie pharmaceutique, l'autre contient le générateur de gaz, de même il est préparé et conditionné dans les conditions inhérentes à ce type

35

d'appareil. Les deux sous-ensembles étant assemblés dans un atelier dans lequel des contraintes réglementaires et techniques sont très limitées.

5 Ci-dessous l'invention est exposée plus en détail à l'aide de figures représentant des réalisations particulières.

10 La figure 1 représente, schématiquement et en coupe partielle, une première réalisation de la seringue avec un piston de poussée et un piston de refoulement .

15 La figure 2 représente, en coupe partielle, une deuxième réalisation avec une membrane mince déformable.

 La figure 3 représente le détail de la partie aval de la seringue précédente après utilisation.

20 Pour faciliter les descriptions les seringues seront supposées verticales avec leur partie aval dirigée vers le bas.

 La figure 1 représente, en coupe longitudinale partielle, une seringue sans aiguille selon l'invention.
25 La partie aval 9 de la seringue comporte un injecteur 2 avec un seul conduit d'injection 3 dans cet exemple. L'injecteur 2 est en appui sur la peau du sujet à traiter. Dans le réservoir, formé par la partie intérieure de la partie aval 9 de la seringue fermée par
30 le piston de refoulement 4, se trouve le principe actif liquide 1. Le piston de refoulement 4 comporte un joint torique pour assurer l'étanchéité. Dans le corps 71, fixé par vissage sur la partie aval 9, se trouve le moyen de poussée ici un piston 5, avec un joint torique
35 pour assurer l'étanchéité. Ledit piston 5 est maintenu

temporairement en place par une goupille 6 traversant le piston et le corps 71. Dans cet exemple le piston de poussée 5 a un diamètre légèrement inférieur à celui du piston de refoulement 4, le piston de poussée ne
5 nécessite pas d'aménagement particulier comme nous l'avons décrit précédemment pour assurer un fonctionnement correct. Le piston de poussée 5 est placé à une petite distance du piston de refoulement 4. Cette distance est supérieure à la déformation maximale de la
10 goupille avant rupture. Le piston 5 lors de cette déformation lente ne vient pas au contact du piston 4 et il n'y a donc pas de liquide refoulé à faible vitesse. Le piston 5 est à une distance égale à environ deux fois le diamètre de la goupille, pour limiter cette distance
15 et réduire l'encombrement.

Le volume compris entre le piston de poussée 5 et le piston de refoulement 4 communique éventuellement avec l'extérieur par au moins un évent, tel que l'évent
20 8, cet évent est percé à travers la partie aval 9 et le corps 71 et sert à évacuer l'air compris entre les deux pistons lors du fonctionnement.

Le piston 5 est, dans cet exemple, déplacé par un
25 générateur de gaz pyrotechnique 7 dont nous allons décrire les principaux éléments. Le générateur de gaz pyrotechnique 7 comprend dans le corps 71, au dessus du piston de refoulement 5, un chargement pyrotechnique 72 dont la combustion est initiée par une amorce 80
30 impactée par un percuteur 74, ce percuteur n'est pas représenté en coupe mais vu de côté. L'amorce 80 est logée dans un porte-amorce 73. En position initiale le percuteur 74 est retenu, dans le guide-percuteur 75 solidaire par vissage du corps 71, par au moins une
35 bille, telle que la bille 77, partiellement engagée dans

une gorge du percuteur. Le dispositif de percussion comprend un poussoir 78 avec une gorge 79 et un ressort intérieur 76.

5 Le poussoir 78 coulisse sur l'extérieur du guide-percuteur 75 et il est retenu pas des ergots se déplaçant dans des rainures latérales. Ce poussoir 78 est ici l'organe de déclenchement.

10 Bien entendu pour initier la combustion du chargement pyrotechnique 72, sans sortir du cadre de l'invention, on peut utiliser des dispositifs d'initiation autres que le dispositif à percuteur ici décrit. Sans entrer dans les détails et sans vouloir
15 être exhaustif, nous citerons comme exemples des dispositifs d'initiation à pile électrique ou des dispositifs d'initiation piézo-électrique.

 Eventuellement le générateur de gaz pyrotechnique
20 peut être remplacé par un générateur de gaz constitué par un réservoir de gaz comprimé fermé par une vanne à ouverture rapide. L'organe de déclenchement va ouvrir ladite vanne, les gaz comprimés du réservoir vont se détendre et agir sur le moyen de poussée pour désactiver
25 le dispositif de retenue temporaire, pour accélérer, le moyen de poussée et pour le déplacer avec la paroi déplaçable pour faire l'injection.

 Sur cette figure 1 la seringue est prête à
30 l'emploi, en appui sur la peau du sujet à traiter. L'opérateur appui, avec son pouce, sur le poussoir 78 qui s'enfonce en comprimant le ressort 76. Le poussoir se déplace jusqu'à ce que la gorge 79 arrive à la hauteur de la gorge du percuteur 74, les billes, telle
35 que la bille 77, retenant le percuteur 74, se dégagent

12

dans la gorge 79 et libèrent le percuteur qui va impacter violemment l'amorce 80, dont l'initiation enflamme le chargement pyrotechnique 72. Le percuteur en appui sur le porte-amorce 73 assure l'étanchéité : les
5 gaz de combustion ne remontant pas vers le poussoir.

La combustion du chargement pyrotechnique va produire des gaz qui agissent sur le piston de poussée 5. La pression au dessus de ce piston augmente jusqu'à
10 ce que la force résultante soit suffisante pour cisailier la goupille 6. Lorsque la goupille 6 casse, le piston de poussée 5 est très rapidement accéléré car soumis à une force importante. Le piston de poussée 5 impacte le piston de refoulement 4 et le déplace très
15 rapidement. Le principe actif liquide 1 est éjecté par le conduit 3 de l'injecteur 2 à une vitesse élevée : il perce facilement la peau et diffuse plus ou moins profondément à travers elle. La cinétique de combustion du chargement pyrotechnique 72 et le calibrage de la
20 goupille 6 permettent de régler la vitesse du jet liquide.

Dans une réalisation plus élaborée la goupille, fabriquée dans un matériau plus résistant au
25 cisaillement, comporte deux sections affaiblies au droit de la surface extérieure du piston de poussée. Les cassures de la goupille seront de sections plus petites et perturberont moins le fonctionnement du piston de poussée. Les entailles, correspondant aux zones de
30 sections affaiblies, sont dimensionnées pour que la rupture intervienne pour la même pression qu'avec une goupille simple, fabriquée dans un matériau moins résistant.

35 Pour le système de retenue temporaire et frangible,

le piston de poussée, le corps 71 et la goupille 6 seront préférentiellement métalliques, par exemple en aciers convenablement choisis. Le piston de refoulement 4, en contact avec le principe actif liquide sera
5 fabriqué dans un matériau métallique ou plastique ou élastomère compatible avec ledit principe actif.

Le chargement pyrotechnique est constitué, par exemple, par une poudre à base de nitrocellulose, poudre
10 dont la granulométrie est choisie pour donner une cinétique de combustion appropriée, par exemple 120mg de poudre BTu suivant le catalogue de SNPE qui permet de cisailier une goupille en acier dur de 1,5mm de diamètre pour une pression de 9 Mpa sur un piston de 12mm de
15 diamètre.

On peut aussi commenter sur cette figure 1 l'avantage que procure l'utilisation d'un piston de poussée 5 séparé d'un piston de refoulement 4 ou, plus
20 généralement d'un moyen de poussée séparé d'une paroi déplaçable. La seringue peut être séparée en deux sous-ensembles. Le premier sous-ensemble comprendra la partie aval 9 de la seringue contenant le principe actif liquide 1 fermée par le piston de refoulement 4 : ce
25 sous-ensemble peut être assemblé et rempli dans un atelier répondant aux normes de fabrication pharmaceutique notamment au point de vue asepsie ; l'asepsie de la face aval de l'injecteur 2 devra être protégée par un bouchon approprié qui évitera aussi des
30 pertes de liquide au cours des manipulations qui suivent le remplissage. Le second sous-ensemble relève d'une préparation et d'un assemblage dans un atelier répondant aux normes de la pyrotechnie, ce sous-ensemble sera convenablement sécurisé pour empêcher des déplacements
35 du poussoir qui seraient à l'origine de fonctionnements

intempestifs du générateur de gaz. Ses deux sous-ensembles préparés séparément seront enfin assemblés dans un environnement nécessitant moins de précautions, pour réaliser la seringue complète ; elle sera ensuite
5 conditionnée pour livraison aux clients.

La figure 2 décrit une autre réalisation d'une seringue selon l'invention. Elle diffère de la précédente notamment par la forme du piston de poussée,
10 par le dispositif de retenue temporaire et la paroi déplaçable.

On trouve sur cette figure un injecteur 22 avec un conduit d'injection 23. La partie interne de l'injecteur
15 a sensiblement la forme d'une calotte sphérique, elle contient le principe actif liquide 10, une membrane mince déformable 24 ferme le réservoir. Dans cet exemple la membrane mince est pincée entre l'injecteur 22 et la pièce de guidage 29. La membrane mince déformable 24
20 peut aussi être sertie ou surmoulée sur l'injecteur 22. Au dessus de cette membrane déformable se trouve le piston de poussée 25 maintenu par une collerette frangible 26 pincée entre la pièce de guidage 29 et le corps du générateur de gaz. Le piston de poussée 25 a
25 sur sa face aval, vers la membrane mince déformable 24, une forme de calotte sphérique conjuguée de celle de l'injecteur. La distance séparant le piston de poussée 25 de la membrane mince déformable est inférieure à deux fois l'épaisseur de la collerette frangible 26. Dans
30 cette figure les épaisseurs de la membrane mince déformable 24, de la collerette frangible 26 ont été exagérées pour la lisibilité du dessin.

Dans cet exemple les formes conjuguées de la face
35 avant du piston de poussée et la face interne de

15

l'injecteur sont des calottes sphériques, des formes plus élaborées sont aussi envisageables.

Le piston de poussée est déplacé par un générateur de gaz pyrotechnique, repéré par 27, ce générateur est identique à celui de l'exemple, sa description ne sera pas reprise en détail.

Lorsque la combustion du chargement pyrotechnique est initiée, les gaz produits font monter la pression sur la face amont du piston de poussée 25 jusqu'à ce la force résultante cisaille la collerette, le piston de poussée 25 est très rapidement accéléré car soumis à une force importante. Le piston de poussée 25 impacte la membrane déformable 24 et l'embouti contre la face intérieure de l'injecteur 22, ce faisant le principe actif est éjecté, par le conduit 23 de l'injecteur 22, à une vitesse élevée comme dans l'exemple précédent.

La figure 3 représente schématiquement la partie aval de la seringue de l'exemple précédent en fin de fonctionnement. Le chargement pyrotechnique a entièrement brûlé. La collerette 26 du piston a été cisailée suivant une circonférence, elle reste entre les pièces 29 et 71. Le piston de poussée 25 a embouti et déformé la membrane déformable 24.

30

35

Revendications

1. Seringue sans aiguille pour l'injection d'un principe actif liquide (1,10) initialement placé entre, d'une
5 part un injecteur (2,22) comportant au moins un conduit d'injection (3,23) placé en contact de la peau et d'autre part une paroi déplaçable (4,24) séparée d'un moyen de poussée (5,25) déplacé par les gaz d'un générateur de gaz (7,27) assurant la mise en pression et
10 l'expulsion du principe actif au travers de l'injecteur placé à l'extrémité aval de la seringue, caractérisée en ce que ledit moyen de poussée (5,25) comporte un dispositif de retenue temporaire (6,26) désactivé par le fonctionnement du générateur de gaz (7,27) initié par un
15 organe de déclenchement (78).
2. Seringue sans aiguille selon la revendication 1 caractérisée en ce que ledit dispositif de retenue temporaire (6,26) est un dispositif frangible et
20 calibré.
3. Seringue sans aiguille selon la revendication 2 caractérisée en ce que la distance initiale séparant le moyen de poussée (5,25) de la paroi déplaçable (4,24)
25 est supérieure à la déformation maximale avant rupture du dispositif de retenue temporaire frangible (6,26).
4. Seringue sans aiguille selon la revendication 2 ou 3 caractérisée en ce que la distance initiale séparant le
30 moyen de poussée (5,25) de la paroi déplaçable (4,24) est inférieure à environ un dixième du diamètre du moyen de poussée.
5. Seringue sans aiguille selon l'une des revendications
35 précédentes caractérisée en ce que le générateur de gaz

17

(7,27) est un générateur de gaz pyrotechnique.

6. Seringue sans aiguille selon l'une des revendications
1 à 5 caractérisée en ce que le dispositif de retenue
5 temporaire (6,26) est choisi dans le groupe comprenant
notamment les goupilles et les opercules.

7. Seringue sans aiguille selon l'une des revendications
1 à 4 caractérisée en ce que le moyen de poussée (5,25)
10 est un piston.

8. Seringue sans aiguille selon l'une des revendications
1 à 7 caractérisée en ce que la paroi déplaçable (4) est
un piston de refoulement.

15

9. Seringue sans aiguille selon l'une des revendications
1 à 7 caractérisée en ce que la paroi déplaçable (24)
est une membrane déformable.

20 10. Seringue sans aiguille selon la revendication 9
caractérisée en ce que la face aval du moyen de poussée
(25) et la face intérieure de l'injecteur (22) ont des
formes conjuguées.

25

30

35

1/2

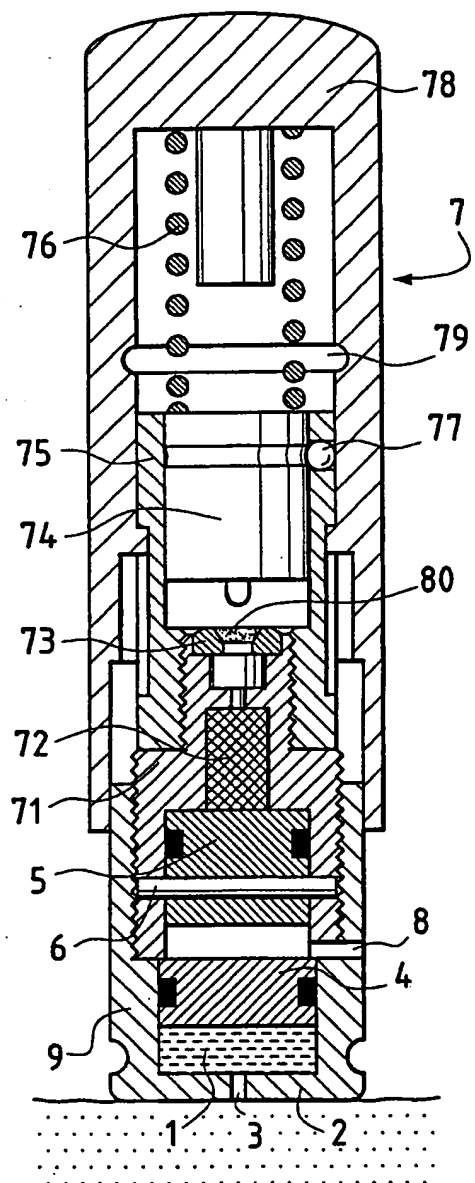


FIG.1

2/2

FIG.2

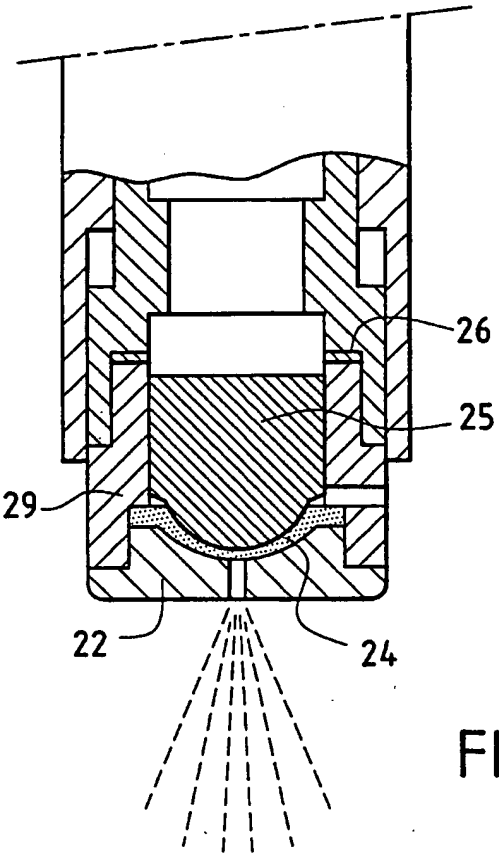
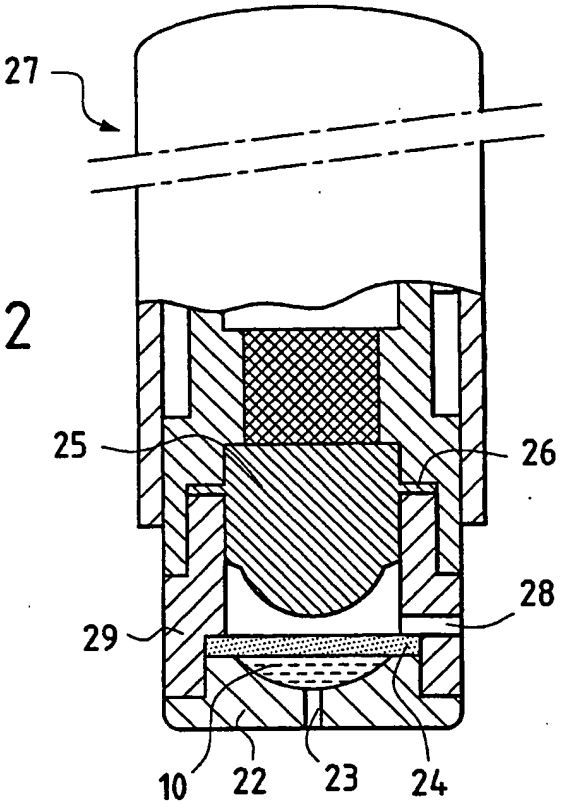


FIG.3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 00/02943

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 A61M5/30

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A61M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 124 024 A (FRIEND MANUEL N ET AL) 7 November 1978 (1978-11-07) the whole document	1,5,7
A	EP 0 888 790 A (POWDERJECT RESEARCH LIMITED) 7 January 1999 (1999-01-07) the whole document	1
A	US 3 802 430 A (SCHWEBEL P ET AL) 9 April 1974 (1974-04-09) the whole document	1
A	WO 97 13537 A (VISIONARY MEDICAL PRODUCTS COR) 17 April 1997 (1997-04-17) the whole document	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

Z document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 November 2000

Date of mailing of the international search report

11/12/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Jameson, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 00/02943

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4124024 A	07-11-1978	NONE	
EP 0888790 A	07-01-1999	EP 0993313 A WO 9901168 A	19-04-2000 14-01-1999
US 3802430 A	09-04-1974	NONE	
WO 9713537 A	17-04-1997	US 5730723 A AU 7397096 A CA 2234055 A EP 0988074 A US 6063053 A US 5851198 A	24-03-1998 30-04-1997 17-04-1997 29-03-2000 16-05-2000 22-12-1998

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dema Internationale No

PCT/FR 00/02943

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 A61M5/30

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 A61M

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 4 124 024 A (FRIEND MANUEL N ET AL) 7 novembre 1978 (1978-11-07) le document en entier	1,5,7
A	EP 0 888 790 A (POWDERJECT RESEARCH LIMITED) 7 janvier 1999 (1999-01-07) le document en entier	1
A	US 3 802 430 A (SCHWEBEL P ET AL) 9 avril 1974 (1974-04-09) le document en entier	1
A	WO 97 13537 A (VISIONARY MEDICAL PRODUCTS COR) 17 avril 1997 (1997-04-17) le document en entier	1

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

A document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

E document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

L document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

O document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

P document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

T document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

X document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

Y document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

Z document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

30 novembre 2000

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

11/12/2000

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Jameson, P

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale No

PCT/FR 00/02943

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4124024 A	07-11-1978	AUCUN	
EP 0888790 A	07-01-1999	EP 0993313 A	19-04-2000
		WO 9901168 A	14-01-1999
US 3802430 A	09-04-1974	AUCUN	
WO 9713537 A	17-04-1997	US 5730723 A	24-03-1998
		AU 7397096 A	30-04-1997
		CA 2234055 A	17-04-1997
		EP 0988074 A	29-03-2000
		US 6063053 A	16-05-2000
		US 5851198 A	22-12-1998